

明細書

燃料電池発電システム及び燃料電池発電制御方法、並びに燃料電池発電装置

5

技術分野

本発明は、水素やメタノール等の所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池発電装置とこの燃料電池発電装置によって発電された電力を利用して作動する負荷機器とからなる燃料電池発電システム、及びこの燃料電池発電システムによる発電を制御する燃料電池発電制御方法、並びに水素やメタノール等の所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池発電装置に関する。

15 背景技術

近年、水素等を多量に含む燃料ガス若しくは燃料流体を供給するとともに、酸化剤ガスとしての酸素（空気）を供給し、これら燃料ガス若しくは燃料流体と酸化剤ガスとを電気化学的に反応させて発電電力を得る燃料電池が知られている。例えば、燃料電池としては、電解質膜としてのプロトン伝導体膜を燃料極と空気極との間に挟持した構造を有するものがある。

このような燃料電池は、自動車等の車両に動力源として搭載することによって電気自動車やハイブリット式車両としての応用が大きく期待されている他、その軽量化や小型化が容易となる構造に起因して、例えば、ノートブック型パーソナルコンピュータ、携帯電話機、又は携帯情報端末機（Personal Digital Assistants ; PDA）といった各種情報処

25

理装置の電源としての用途への応用が試みられている。また、家庭用又は個人用の燃料電池によって発電された電力は、主にいわゆる情報家電等の電化製品に供給されることになる。

ところで、上述した燃料電池は、燃料として利用される水素やメタノール等の燃料や酸素が十分に供給されることによって所望の電力を生じさせる。したがって、燃料電池においては、発電電力を利用する負荷機器に対して安定した電力を供給するために、負荷に応じて安定した燃料供給を行う必要がある。特に、いわゆるダイレクトメタノール型燃料電池においては、燃料の供給量を最適化して供給することが望ましい。

10 しかしながら、従来の燃料電池による発電システムにおいては、例えば携帯型のコンパクトディスクプレーヤや携帯電話機をはじめとする負荷機器等の負荷情報を得る手段が存在していなかった。

また、燃料電池による発電システムにおいては、その構成によっては複数の負荷機器が接続される場合があり、且つ異なった電圧及び電流を必要とする負荷機器が接続される場合もある。そのため、この種のシステムにおいては、負荷状況に応じて最適な発電電力を決定し、燃料の供給量をきめ細かく制御する必要がある。

さらに、燃料電池による発電システムにおいては、同じ負荷機器が接続された場合であっても、通常の場合には所定の電力を必要とするところ、例えばスリープモード等の場合にはさほど電力が必要ではなくなる、といったように、電力の消費状態を遷移させる負荷機器が接続される場合がある。このような場合、この種のシステムにおいては、出力電圧等を自在に制御することが理想的であるが、負荷機器からの情報を得る手段が存在しないことから、当該制御を実現することは不可能であった。

25 本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、負荷に応じて安定した電力の供給を実現することができ、また、発電電力を利用す

る負荷機器が多様化した場合であっても柔軟に対応することができる燃料電池発電システム及び燃料電池発電制御方法、並びに燃料電池発電装置を提供することを目的とする。

5 発明の開示

上述した目的を達成する本発明にかかる燃料電池発電システムは、所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池発電装置と、上記燃料電池発電装置によって発電された電力を供給するための所定の電灯線を介して当該燃料電池発電装置と接続し、
10 上記電力を利用して作動する負荷機器とを備え、上記燃料電池発電装置は、上記負荷機器に対して上記電灯線を介して電力を供給する際に、当該負荷機器に必要とされる電力を示す負荷機器電力情報を、当該電灯線を介して授受し、取得した上記負荷機器電力情報に基づいて、発電制御を行うことを特徴としている。

15 また、上述した目的を達成する本発明にかかる燃料電池発電制御方法は、所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池発電装置による発電を制御する燃料電池発電制御方法であって、上記燃料電池発電装置によって発電する工程と、上記燃料電池発電装置によって発電された電力を供給するための所定の電灯線を介して
20 当該燃料電池発電装置と接続されて上記電力を利用して作動する負荷機器に対して、上記電灯線を介して電力を供給する際に、当該負荷機器に必要とされる電力を示す負荷機器電力情報を、当該電灯線を介して授受する工程と、取得した上記負荷機器電力情報に基づいて、上記燃料電池発電装置によって発電制御を行う工程とを備えることを特徴としている。
25

さらに、上述した目的を達成する本発明にかかる燃料電池発電装置は、所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池発電装置であって、供給された燃料を用いて発電を行う発電体と、上記発電体によって発電された電力を供給するための所定の電灯線

5 線を介して接続されて上記電力を利用して作動する負荷機器に対して、上記電灯線を介して電力を供給する際に、当該負荷機器に必要とされる電力を示す負荷機器電力情報を、当該電灯線を介して授受し、取得した上記負荷機器電力情報に基づいて、発電制御を行う制御手段とを備えることを特徴としている。

- 10 このような本発明にかかる燃料電池発電システム及び燃料電池発電制御方法、並びに燃料電池発電装置は、それぞれ、電灯線を介して電力を供給する際に、当該負荷機器に必要とされる電力を示す負荷機器電力情報を、当該燃料電池発電装置と当該負荷機器との間で当該電灯線を介して授受し、負荷機器電力情報に基づいて、当該燃料電池発電装置によ
- 15 って発電制御を行うことにより、当該燃料電池発電装置が当該負荷機器の状況の変動を把握することができる。

本発明にかかる燃料電池発電システム及び燃料電池発電制御方法、並びに燃料電池発電装置においては、それぞれ、当該燃料電池発電装置が当該負荷機器の状況の変動を把握することができることから、これに

20 応じて、発電の最適化を図り、安定した電力の供給を実現することができるとともに、負荷機器が多様化した場合であっても柔軟に対応することができる。

また、本発明にかかる燃料電池発電システム及び燃料電池発電制御方法、並びに燃料電池発電装置においては、それぞれ、電灯線を介して負

25 荷機器電力情報の授受を行うことから、通信専用のケーブルを敷設する必要がなく、取り扱いが簡便となる。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の実施の形態として示す燃料電池発電システムの構成を示すブロック図である。

- 5 第 2 図は、同燃料電池発電システムにおける燃料電池発電装置の構成を示すブロック図である。

第 3 図は、同燃料電池発電システムにおいて、燃料電池発電装置から負荷機器に対する電力供給を行う際の一連の工程を説明するフローチャートである。

- 10 第 4 図は、同燃料電池発電システムにおける燃料電池発電装置の構成を示すブロック図であって、当該燃料電池発電装置と直接接続して情報の授受を行うことに対応していない負荷機器を接続する例について説明する図である。

- 15 第 5 A 図は、同燃料電池発電システムにおける変換器の構成を示す平面図である。

第 5 B 図は、同燃料電池発電システムにおける変換器の構成を示す正面図である。

第 5 C 図は、同燃料電池発電システムにおける変換器の構成を示す側面図である。

- 20 第 6 A 図は、燃料電池発電装置における電力出力部の構成を示す正面図である。

第 6 B 図は、燃料電池発電装置における電力出力部の構成を示す側面図である。

- 25 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を適用した具体的な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

この実施の形態は、第 1 図に示すように、燃料ガスとしての水素やメタノール等の所定の燃料と酸化剤ガスとしての空気とを供給し、これら
5 燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池発電装置 10 と、この燃料電池発電装置 10 によって発電された電力を利用して作動する例えばパーソナルコンピュータ等の負荷機器 20 とを、いわゆるコンセントプラグと略同様の形態からなる所定の電灯線 30 を介して接続した燃料電池発電システムである。この燃料電池発電
10 システムにおいては、燃料電池発電装置 10 から当該負荷機器 20 に対して電灯線 30 を介して電力を供給する際に、当該負荷機器 20 に必要とされる電力を示す負荷機器電力情報を、当該電灯線 30 を介して授受することにより、発電の最適化を図ることができるものである。

燃料電池発電装置 10 は、第 2 図に示すように、後述する発電セル 1
15 2 に対して供給する燃料を貯留する燃料貯留手段としての燃料タンク 11 と、この燃料タンク 11 から供給された燃料を用いて発電を行う発電体としての発電セル 12 と、当該燃料電池発電装置 10 を統括的に制御する制御手段としての制御部 13 と、燃料タンク 11 から供給される燃料の供給流量を制御する流量制御手段としての流量制御部 14 と、発電
20 セル 12 によって発電された電力を制御する電力制御手段としての電力制御部 15 とを備える。

燃料タンク 11 は、当該燃料電池発電装置 10 に内蔵若しくは外部取り付けが可能に構成され、例えばメタノール等の燃料を貯留するものである。燃料タンク 11 は、燃料の圧力や耐薬品性を維持して使用に耐え
25 得るものであればいかなる形状のものであっても適用することができる。また、燃料タンク 11 は、例えばプラスチック等によってその筐体が

形成されるが、各種金属、ガラス、合成樹脂、複合材料等によって形成することも可能である。いずれにせよ、燃料タンク 11 は、貯留する燃料に合致した耐性を有する材料を選択的に用いて形成することになる。

この燃料タンク 11 に貯留されている燃料は、流量制御部 14 の制御のもとに流量が制御されつつ所定の流路を介して発電セル 12 に対して供給される。

発電セル 12 は、例えば電解質膜としてのプロトン伝導体膜を燃料極と空気極との間に挟持した構造を有し、燃料タンク 11 から供給される燃料を用いて電力を発生する燃料電池として構成される。この発電セル 12 によって発電された電力は、電力制御部 15 の制御のもとに電圧が制御されつつ上述した電灯線 30 を介して負荷機器 20 に対して出力される。また、発電セル 12 は、発電状態を示す発電状態信号を制御部 13 に対して供給する。

制御部 13 は、当該燃料電池発電装置 10 を統括的に制御する回路部である。制御部 13 は、流量制御部 14 に対して流量制御信号を供給することにより、発電セル 12 に流入される燃料の流量を制御する。また、制御部 13 は、電力制御部 15 に対して電圧制御信号を供給することにより、負荷機器 20 に対して出力する電力の電圧を制御する。このとき、制御部 13 は、詳細は後述するが、負荷機器 20 から取得した負荷機器電力情報に基づいて、これら流量制御部 14 及び／又は電力制御部 15 を制御する。さらに、制御部 13 は、特に図示しないが、燃料タンク 11 に貯留されている燃料の残存量を監視する。

流量制御部 14 は、燃料タンク 11 と発電セル 12 とを接続する所定の流路に設けられ、例えば制御部 13 の制御のもとにオン／オフされるスイッチ等から構成される。流量制御部 14 は、制御部 13 から供給される流量制御信号に基づいて、燃料タンク 11 と発電セル 12 とを接続

する流路を開放又は閉塞することにより、燃料タンク 11 から供給される燃料の流量を制御する。

電力制御部 15 は、発電セル 12 の後段に設けられ、例えば制御部 13 の制御のもとにオン／オフされるスイッチ等から構成される。電力制御部 15 は、制御部 13 から供給される電圧制御信号に基づいて、発電セル 12 から出力される電力を整流及び安定化し、その電圧を制御することにより、出力電力を制御する。

このような燃料電池発電装置 10 と負荷機器 20 とからなる燃料電池発電システムにおいては、燃料電池発電装置 10 が上述した電灯線 30 を介して負荷機器 20 と接続されることにより、当該燃料電池発電装置 10 における制御部 13 と負荷機器 20 との間で通信を行うことが可能とされる。燃料電池発電システムにおいては、燃料電池発電装置 10 と負荷機器 20 とが電灯線 30 を介して接続されると、当該電灯線 30 を介して、負荷機器 20 に必要とされる電力を示す負荷機器電力情報が制御部 13 に対して供給される。そして、燃料電池発電システムにおいては、燃料電池発電装置 10 における制御部 13 が、取得した負荷機器電力情報に基づいて、流量制御部 14 及び／又は電力制御部 15 を制御することにより、発電セル 12 による発電効率が向上し、最適化される。特に、燃料電池発電システムにおいては、電力を制御する場合には、負荷機器 20 に必要とされる電力に応じた出力を行うことになり、燃料の流量を制御する場合には、発電量そのものを制御することになる。

ここで、燃料電池発電装置 10 と負荷機器 20 との間で行われる通信は、例えば電灯線 30 を流れる AC (Alternating Current) 100 ボルトの電圧信号に、負荷機器 20 に必要とされる負荷機器電力情報を示すパルスを重ねることによって行われる。また、燃料電池発電システムにおいては、この負荷機器電力情報の授受を、例えば負荷機器 20

に必要とされる電流が 10 % 減少した場合等、予め定められた基準又は頻度で行い、当該負荷機器 20 の電力消費状態に必要な分だけ燃料電池発電装置 10 によって電力を出力することにより、当該燃料電池発電装置 10 の燃料消費及び運転状態を最適化することができる。

- 5 具体的には、燃料電池発電システムにおいては、第 3 図に示すような一連の工程を経ることにより、燃料電池発電装置 10 から負荷機器 20 に対する電力供給を行う。

まず、燃料電池発電システムにおいては、同図に示すように、ステップ S 1 において、負荷機器 20 に設けられている所定の電源コネクタに
10 接続された AC 100 ボルトの電圧信号を伝送可能な電灯線 30 を介して、当該負荷機器 20 が燃料電池発電装置 10 に接続されると、この瞬間に、ステップ S 2 において、燃料電池発電装置 10 における制御部 13 から電力制御部 15 に対して、負荷機器 20 との通信を開始するための通信開始指令情報を供給する。

- 15 これに応じて、燃料電池発電システムにおいては、ステップ S 3 において、電力制御部 15 によって通信開始指令情報を電灯線 30 に重畳し、当該通信開始指令情報を負荷機器 20 に対して送信する。

そして、燃料電池発電システムにおいては、ステップ S 4 において、燃料タンク 11 から発電セル 12 に対して燃料を供給し、当該発電セル
20 12 による発電を開始する。

続いて、燃料電池発電システムにおいては、ステップ S 5 において、通信開始指令情報を受け取った負荷機器 20 が予め定められた手順にしたがって、必要とされる電力を示す負荷機器電力情報を電灯線 30 に重畳し、当該負荷機器電力情報を燃料電池発電装置 10 に対して送信する。

- 25 これに応じて、燃料電池発電システムにおいては、ステップ S 6 において、電力制御部 15 によって電灯線 30 を介して伝送された信号の中

から負荷機器電力情報を取り出し、当該負荷機器電力情報を制御部 13 に対して供給する。

続いて、燃料電池発電システムにおいては、ステップ S 7 において、制御部 13 が、取得した負荷機器電力情報に基づいて、流量制御部 14
5 に対して流量制御信号を供給し、及び／又は電力制御部 15 に対して電圧制御信号を供給することにより、発電効率を向上させて最適化するように制御する。

そして、燃料電池発電システムにおいては、ステップ S 8 において、発電を終了するか否かを判定し、発電を終了する場合には、そのまま一連の処理を終了する一方で、発電を終了しない場合には、ステップ S 5
10 からの処理を繰り返し、予め定められた基準又は頻度で負荷機器 20 から送信される負荷機器電力情報に基づく発電制御を継続することになる。

燃料電池発電システムにおいては、このような一連の工程を経ることにより、燃料電池発電装置 10 と負荷機器 20 との間で通信を行い、燃料電池発電装置 10 から負荷機器 20 に対する電力供給を行うことができる。
15

このように、燃料電池発電システムにおいては、燃料電池発電装置 10 から当該負荷機器 20 に対して電灯線 30 を介して電力を供給する際に、当該負荷機器 20 に必要とされる電力を示す負荷機器電力情報を、当該電灯線 30 を介して授受することにより、燃料電池発電装置 10 が負荷機器 20 の状況の変動を把握することができ、発電の最適化を図ることができる。
20

ところで、負荷機器 20 によっては、燃料電池発電装置 10 と直接接続して情報の授受を行うことに対応していないものも存在する。以下では、このような未対応の負荷機器 20 を接続する例について説明する。
25

この場合、燃料電池発電システムは、第4図に示すように、燃料電池発電装置10に変換手段としての所定の変換器40を取り付け、この変換器40に対して電灯線30を接続することにより、当該燃料電池発電装置10と負荷機器20とを接続する。

- 5 変換器40は、第5A図に上から見た平面図、第5B図に正面から見た正面図、第5C図に左側面から見た側面図を示すように、燃料電池発電装置10によって発電された電力を受け取るための所定の導電性材料によって形成された2片からなる1対の電力受取用プラグ部42と、燃料電池発電装置10に対して負荷機器電力情報を供給するための所定の導電性材料によって形成された2片からなる1対の電力情報通信用コネクタ部43とが、直方体状の筐体41の正面を構成する面から突設されて構成される。また、変換器40は、筐体41の裏面に、負荷機器20から延在する電灯線30の先端に設けられたコンセントプラグを挿入装着するための2孔からなる1対の負荷機器用ソケット部44が穿設されて構成される。
- 10
- 15

- 一方、燃料電池発電装置10には、第6A図に正面図、第6B図に右側面から見た側面図を示すように、負荷機器20を接続するための電力出力手段としての電力出力部50が設けられている。この電力出力部50は、変換器40における電力受取用プラグ部42に対応した2孔からなる1対の電力供給用ソケット部51と、変換器40における電力情報通信用コネクタ部43に対応した2孔からなる1対の電力情報通信用ソケット部52とが穿設されて構成される。
- 20

- なお、この電力出力部50は、未対応の負荷機器20のみならず、先に第2図に示したように、燃料電池発電装置10と直接接続して情報の授受を行うことに対応している負荷機器20を接続する際にも用いられ、
- 25

この場合、電力供給用ソケット部 5 1 に電灯線 3 0 の先端に設けられたコンセントプラグを挿入装着することになる。

また、電力出力部 5 0 は、変換器 4 0 における電力受取用プラグ部 4 2 及び電力情報通信用コネクタ部 4 3、並びに電灯線 3 0 のコンセント
5 プラグを挿入装着する際の人為的過誤を防止するために、微小突起からなる誤挿入防止部 5 3 が設けられて構成される。

なお、この電力出力部 5 0 は、複数の負荷機器との接続を可能とするために、例えば 4 つ程度といったように複数設けられている。すなわち、燃料電池発電システムにおいては、電力の異なる複数の負荷機器を接続
10 することが可能とされる。

このような燃料電池発電システムにおいては、負荷機器 2 0 から延在する電灯線 3 0 の先端に設けられたコンセントプラグを負荷機器用ソケット部 4 4 に挿入装着した変換器 4 0 を、燃料電池発電装置 1 0 に取り付ける。すなわち、燃料電池発電システムにおいては、変換器 4 0 における電力受取用プラグ部 4 2 を、電力供給用ソケット部 5 1 に挿入装着するとともに、変換器 4 0 における電力情報通信用コネクタ部 4 3 を、電力情報通信用ソケット部 5 2 に挿入装着することにより、燃料電池発電装置 1 0 と負荷機器 2 0 との接続を実現する。
15

ここで、燃料電池発電システムにおいては、例えば、負荷機器 2 0 が
20 1 2 V の電圧で 3 0 W の電力を必要とするものである場合には 4 k Ω の抵抗値を示す、といったように、負荷機器 2 0 の消費電力に応じた抵抗値の相関関係を示すテーブルを予め定めておき、このテーブルを燃料電池発電装置 1 0 における制御部 1 3 の内部若しくは図示しない外部記憶領域に保持しておく。また、変換器 4 0 は、負荷機器 2 0 の消費電力に応じた抵抗値を示す抵抗素子を内蔵しており、電力情報通信用コネクタ
25 部 4 3 が当該抵抗素子に直接接続されるように構成される。

このような燃料電池発電システムにおいては、電灯線 30 及び変換器 40 を介して、負荷機器 20 が燃料電池発電装置 10 に接続されるのに
5 応じて、燃料電池発電装置 10 における制御部 13 から電力制御部 15
に対して、負荷機器 20 との通信を開始するための通信開始指令情報を
供給するものの、電力制御部 15 を介した制御部 13 と負荷機器 20 と
の間の通信は成立しない。そこで、燃料電池発電システムにおいては、
以下に示すように、燃料電池発電装置 10 と負荷機器 20 との間で負荷
機器電力情報の授受を行う。

すなわち、燃料電池発電システムにおいては、電力制御部 15 を介し
10 た制御部 13 と負荷機器 20 との間の通信が成立しないことを認識する
と、制御部 13 によって変換器 40 における電力情報通信用コネクタ部
43 に対して微小な電流を流し、その抵抗値を負荷機器電力情報として
検出する。

そして、燃料電池発電システムにおいては、制御部 13 が、検出され
15 た抵抗値に基づいて上述したテーブルを参照することにより、簡易的に
負荷機器 20 に必要とされる電力を認識し、流量制御部 14 に対して流
量制御信号を供給し、及び／又は電力制御部 15 に対して電圧制御信号
を供給することにより、発電を最適化するように制御する。

このように、燃料電池発電システムにおいては、負荷機器 20 が未対
20 応である場合であっても、変換器 40 を用いた抵抗値の検出を行うこと
により、当該負荷機器 20 に必要とされる電力を示す負荷機器電力情報
の授受を行うことができ、発電の最適化を図ることができる。

以上詳細に説明したように、本発明の実施の形態として示す燃料電池
発電システムにおいては、燃料電池発電装置 10 から当該負荷機器 20
25 に対して電灯線 30 を介して電力を供給する際に、当該負荷機器 20 に
必要とされる電力を示す負荷機器電力情報を、当該電灯線 30 を介して

授受することにより、燃料電池発電装置 10 が負荷機器 20 の状況の変動を把握することができ、これに応じて、発電の最適化を図り、安定した電力の供給を実現することができるとともに、負荷機器 20 が多様化した場合であっても柔軟に対応することができる。

- 5 また、燃料電池発電システムにおいては、電灯線 30 を介して負荷機器電力情報の授受を行うことから、通信専用のケーブルを敷設する必要がなく、取り扱いが簡便となる。

- さらに、燃料電池発電システムにおいては、負荷機器電力情報の授受を行うことにより、燃料電池発電装置 10 に複数の負荷機器 20 を接続した
10 場合における過負荷を検出することができ、過負荷による発電停止等の事故を未然に防止することができる。

 さらにまた、燃料電池発電システムにおいては、未対応の負荷機器 20 であっても、変換器 40 を介して接続することができ、発電の最適化を図ることができる。

- 15 また、燃料電池発電システムにおいては、負荷機器 20 に対して電力を供給するために、燃料電池発電装置 10 における電力出力部 50 が 2 孔からなる 1 対の電力供給用ソケット部 51 を有し、また、変換器 40 も 2 孔からなる 1 対の負荷機器用ソケット部 44 を有することから、2 片 1 対のプラグからなる通常の電源コンセントであっても、燃料電池発
20 電装置 10 に対して負荷機器 20 を接続することが可能となる。

- なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではない。例えば、上述した実施の形態では、過負荷が検出された場合における対応については特に示していないが、本発明は、燃料電池発電装置 10 の容量を超過するような複数の負荷機器 20 が接続されたような場合には、
25 所定の表示手段を介して警告情報を表示するようにしてもよい。

また、上述した実施の形態では、燃料として主にメタノールを用いるものとして説明したが、本発明は、例えばエタノールや水素等の気体を燃料としてもよい。

- さらに、上述した負荷機器 20 としては、パーソナルコンピュータに限られるものではなく、例えば、ノートブック型パーソナルコンピュータ、携帯型のプリンタやファクシミリ装置、パーソナルコンピュータ用周辺機器、携帯電話機を含む電話機、テレビジョン受像機、通信機器、携帯情報端末機、カメラ、オーディオ機器、ビデオ機器、扇風機、冷蔵庫、アイロン、ポット、掃除機、炊飯器、電磁調理器、照明器具、ゲーム機やラジコンカー等の玩具、電動工具、医療機器、測定機器、車両搭載用機器、事務機器、健康美容器具、電子制御型ロボット、衣類型電子機器、レジャー用品、スポーツ用品等を挙げることができ、その他の用途であっても燃料電池を電源として用いる任意の電子機器に適用することができる。
- 15 このように、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能であることはいうまでもない。

請求の範囲

1. 所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池発電装置と、

- 5 上記燃料電池発電装置によって発電された電力を供給するための所定の電灯線を介して当該燃料電池発電装置と接続し、上記電力を利用して作動する負荷機器とを備え、

上記燃料電池発電装置は、上記負荷機器に対して上記電灯線を介して電力を供給する際に、当該負荷機器に必要とされる電力を示す負荷機器電力情報を、当該電灯線を介して授受し、取得した上記負荷機器電力情報に基づいて、発電制御を行うこと

10

を特徴とする燃料電池発電システム。

2. 上記燃料電池発電装置は、上記負荷機器電力情報に基づいて、上記発電体に流入される燃料の流量、及び／又は上記負荷機器に対して出力する電力を制御することを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池発電システム。
- 15

3. 上記負荷機器は、上記電灯線を流れる電圧信号に、上記負荷機器電力情報を重畳して送信することを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池発電システム。

- 20 4. 上記燃料電池発電装置は、予め定められた基準又は頻度で上記負荷機器電力情報の授受を行うことを特徴とする請求の範囲第3項記載の燃料電池発電システム。

5. 上記燃料電池発電装置は、上記電灯線を介して上記負荷機器が接続されると、上記負荷機器との通信を開始するための通信開始指令情報を、当該負荷機器に対して出力することを特徴とする請求の範囲第1項記載の燃料電池発電システム。

25

6. 上記燃料電池発電装置と直接接続して情報の授受を行うことに対応していない負荷機器を接続する場合には、上記燃料電池発電装置に取り付けられた所定の変換手段に対して上記電灯線を接続し、当該燃料電池発電装置と当該負荷機器とを接続することを特徴とする請求の範囲第

5 1項記載の燃料電池発電システム。

7. 上記変換手段は、

上記燃料電池発電装置によって発電された電力を受け取るための電力受取用プラグ部と、

10 上記燃料電池発電装置に対して上記負荷機器電力情報を供給するための電力情報通信用コネクタ部と、

上記負荷機器から延在する上記電灯線を挿入装着するための負荷機器用ソケット部とを有すること

を特徴とする請求の範囲第6項記載の燃料電池発電システム。

15 8. 上記燃料電池発電装置は、上記変換手段における上記電力受取用プラグ部に対応した電力供給用ソケット部と、上記変換手段における上記電力情報通信用コネクタ部に対応した電力情報通信用ソケット部とを有する電力出力手段を有することを特徴とする請求の範囲第7項記載の燃料電池発電システム。

20 9. 上記電力出力手段は、上記変換手段における上記電力受取用プラグ部及び上記電力情報通信用コネクタ部に対する誤挿入防止手段を有することを特徴とする請求の範囲第8項記載の燃料電池発電システム。

10. 上記燃料電池発電装置は、複数の上記電力出力手段を有することを特徴とする請求の範囲第8項記載の燃料電池発電システム。

25 11. 上記変換手段は、上記負荷機器の消費電力に応じた抵抗値を示す抵抗素子を内蔵し、上記電力情報通信用コネクタ部が当該抵抗素子に

直接接続されるように構成されることを特徴とする請求の範囲第 8 項記載の燃料電池発電システム。

1 2. 上記燃料電池発電装置は、上記変換手段における上記電力情報通信用コネクタ部に対して微小な電流を流し、その抵抗値を上記負荷機器電力情報として検出することを特徴とする請求の範囲第 1 1 項記載の燃料電池発電システム。

1 3. 上記燃料電池発電装置は、検出された上記抵抗値に基づいて上記負荷機器の消費電力に応じた抵抗値の相関関係を示すテーブルを参照し、上記負荷機器に必要とされる電力を認識することを特徴とする請求の範囲第 1 2 項記載の燃料電池発電システム。

1 4. 上記燃料電池発電装置は、所定の燃料貯留手段に貯留されている燃料の残存量を監視することを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の燃料電池発電システム。

1 5. 所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池発電装置による発電を制御する燃料電池発電制御方法であって、

上記燃料電池発電装置によって発電する工程と、

上記燃料電池発電装置によって発電された電力を供給するための所定の電灯線を介して当該燃料電池発電装置と接続されて上記電力を利用して作動する負荷機器に対して、上記電灯線を介して電力を供給する際に、当該負荷機器に必要とされる電力を示す負荷機器電力情報を、当該電灯線を介して授受する工程と、

取得した上記負荷機器電力情報に基づいて、上記燃料電池発電装置によって発電制御を行う工程とを備えること

25 を特徴とする燃料電池発電制御方法。

16. 所定の燃料と空気とを電気化学的に反応させて発電体に電力を発生させる燃料電池発電装置であって、

供給された燃料を用いて発電を行う発電体と、

上記発電体によって発電された電力を供給するための所定の電灯線を介して接続されて上記電力を利用して作動する負荷機器に対して、上記電灯線を介して電力を供給する際に、当該負荷機器に必要とされる電力を示す負荷機器電力情報を、当該電灯線を介して授受し、取得した上記負荷機器電力情報に基づいて、発電制御を行う制御手段とを備えることを特徴とする燃料電池発電装置。

17. 上記発電体に対して供給する燃料を貯留する燃料貯留手段から供給される燃料の供給流量を制御する流量制御手段と、

上記発電体によって発電された電力を制御する電力制御手段とを備え、

上記制御手段は、上記負荷機器電力情報に基づいて、上記流量制御手段を制御して上記燃料貯留手段から上記発電体に流入される燃料の流量を制御する、及び／又は上記電力制御手段を制御して上記負荷機器に対して出力する電力を制御すること

を特徴とする請求の範囲第16項記載の燃料電池発電装置。

18. 上記制御手段は、上記電灯線を介して上記負荷機器が接続されると、上記負荷機器との通信を開始するための通信開始指令情報を、上記電力制御手段を介して当該負荷機器に対して出力することを特徴とする請求の範囲第17項記載の燃料電池発電装置。

19. 上記負荷機器電力情報は、上記電灯線を流れる電圧信号に重畳されて上記負荷機器から送信されてくることを特徴とする請求の範囲第18項記載の燃料電池発電装置。

20. 上記制御手段は、予め定められた基準又は頻度で上記負荷機器電力情報の授受を行うことを特徴とする請求の範囲第19項記載の燃料電池発電装置。

5 21. 上記電力制御手段は、上記電灯線を介して伝送された信号の中から上記負荷機器電力情報を取り出し、当該負荷機器電力情報を上記制御手段に対して供給することを特徴とする請求の範囲第18項記載の燃料電池発電装置。

10 22. 上記制御手段は、当該燃料電池発電装置と直接接続して情報の授受を行うことに対応していない負荷機器を接続する場合には、当該燃料電池発電装置に取り付けられた所定の変換手段に対して接続された上記電灯線を介して、当該負荷機器と接続することを特徴とする請求の範囲第16項記載の燃料電池発電装置。

23. 上記変換手段は、
15 上記燃料電池発電装置によって発電された電力を受け取るための電力受取用プラグ部と、

上記燃料電池発電装置に対して上記負荷機器電力情報を供給するための電力情報通信用コネクタ部と、

20 上記負荷機器から延在する上記電灯線を挿入装着するための負荷機器用ソケット部とを有するものであること
を特徴とする請求の範囲第22項記載の燃料電池発電装置。

24. 上記変換手段における上記電力受取用プラグ部に対応した電力供給用ソケット部と、上記変換手段における上記電力情報通信用コネクタ部に対応した電力情報通信用ソケット部とを有する電力出力手段を備えることを特徴とする請求の範囲第23項記載の燃料電池発電装置。

25. 上記電力出力手段は、上記変換手段における上記電力受取用プラグ部及び上記電力情報通信用コネクタ部に対する誤挿入防止手段を有することを特徴とする請求の範囲第24項記載の燃料電池発電装置。

26. 複数の上記電力出力手段を備えることを特徴とする請求の範囲
5 第24項記載の燃料電池発電装置。

27. 上記変換手段は、上記負荷機器の消費電力に応じた抵抗値を示す抵抗素子を内蔵し、上記電力情報通信用コネクタ部が当該抵抗素子に直接接続されるように構成されるものであることを特徴とする請求の範囲第24項記載の燃料電池発電装置。

10 28. 上記制御手段は、上記変換手段における上記電力情報通信用コネクタ部に対して微小な電流を流し、その抵抗値を上記負荷機器電力情報として検出することを特徴とする請求の範囲第27項記載の燃料電池発電装置。

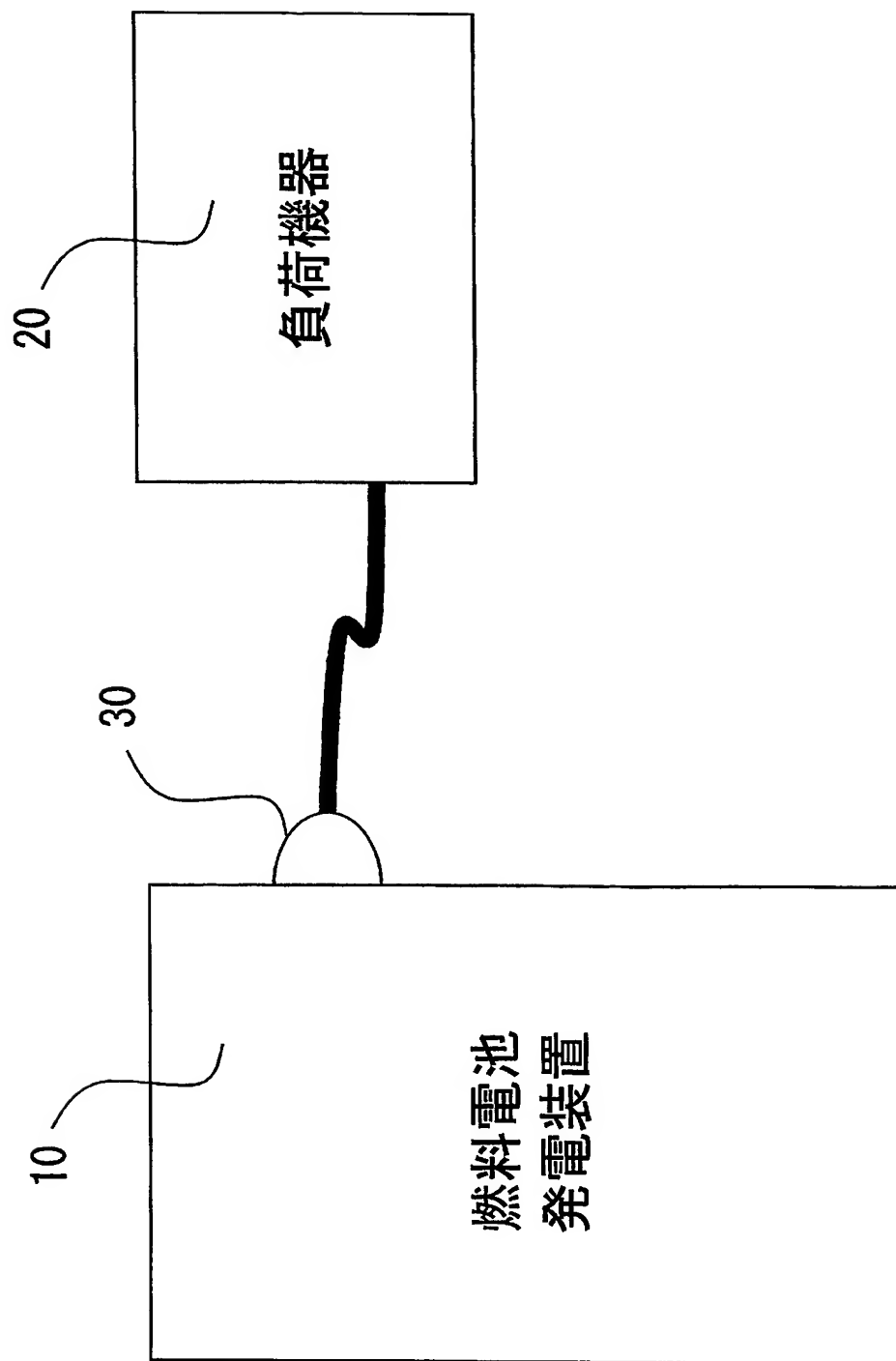
29. 上記制御手段は、検出された上記抵抗値に基づいて上記負荷機器の消費電力に応じた抵抗値の相関関係を示すテーブルを参照し、上記
15 負荷機器に必要とされる電力を認識することを特徴とする請求の範囲第28項記載の燃料電池発電装置。

30. 上記制御手段は、上記発電体に対して供給する燃料を貯留する燃料貯留手段に貯留されている燃料の残存量を監視することを特徴とする
20 請求の範囲第16項記載の燃料電池発電装置。

31. 上記発電体は、発電状態を示す発電状態信号を上記制御手段に対して供給することを特徴とする請求の範囲第16項記載の燃料電池発電装置。

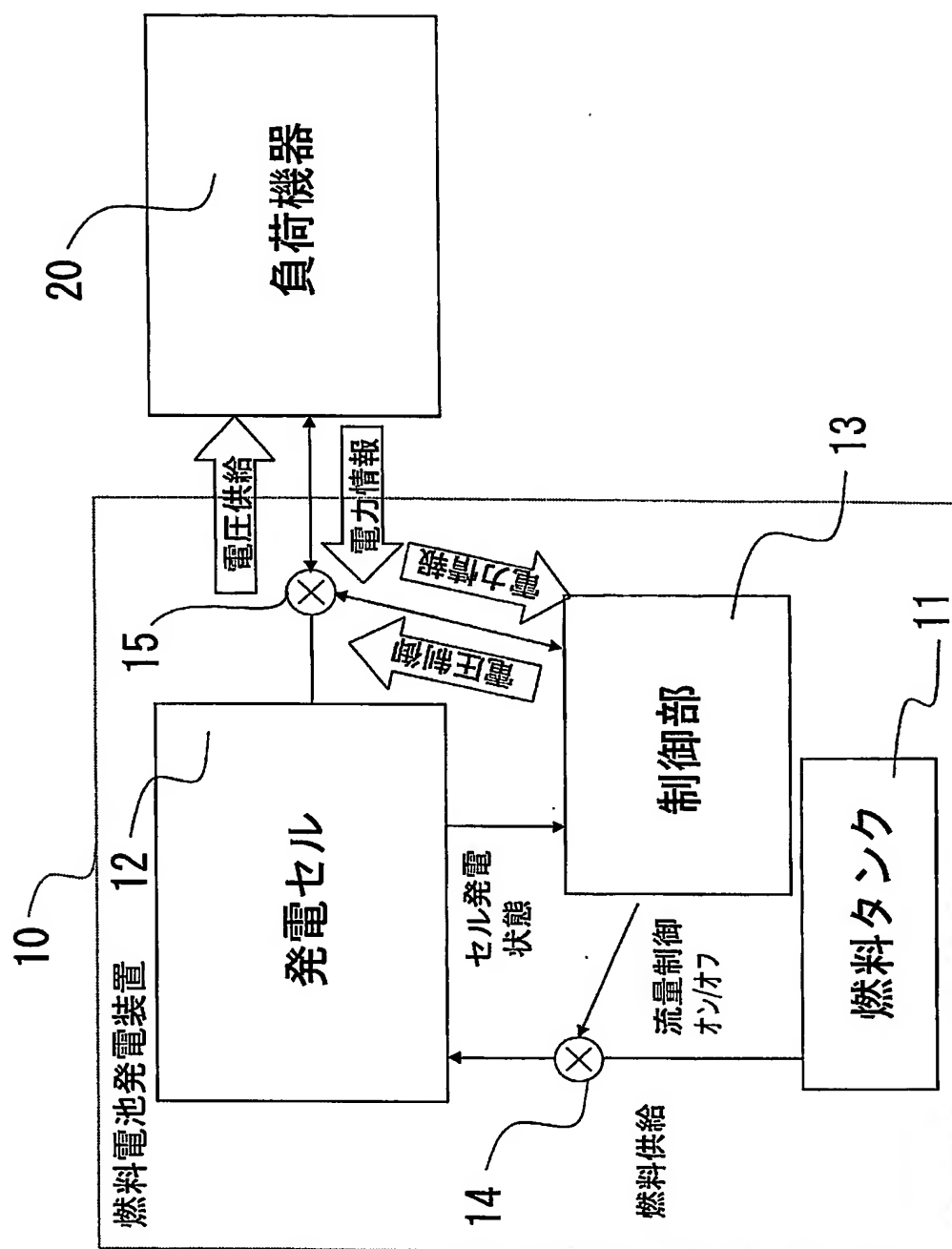
1/6

Fig.1



2/6

Fig.2



3/6

Fig.3

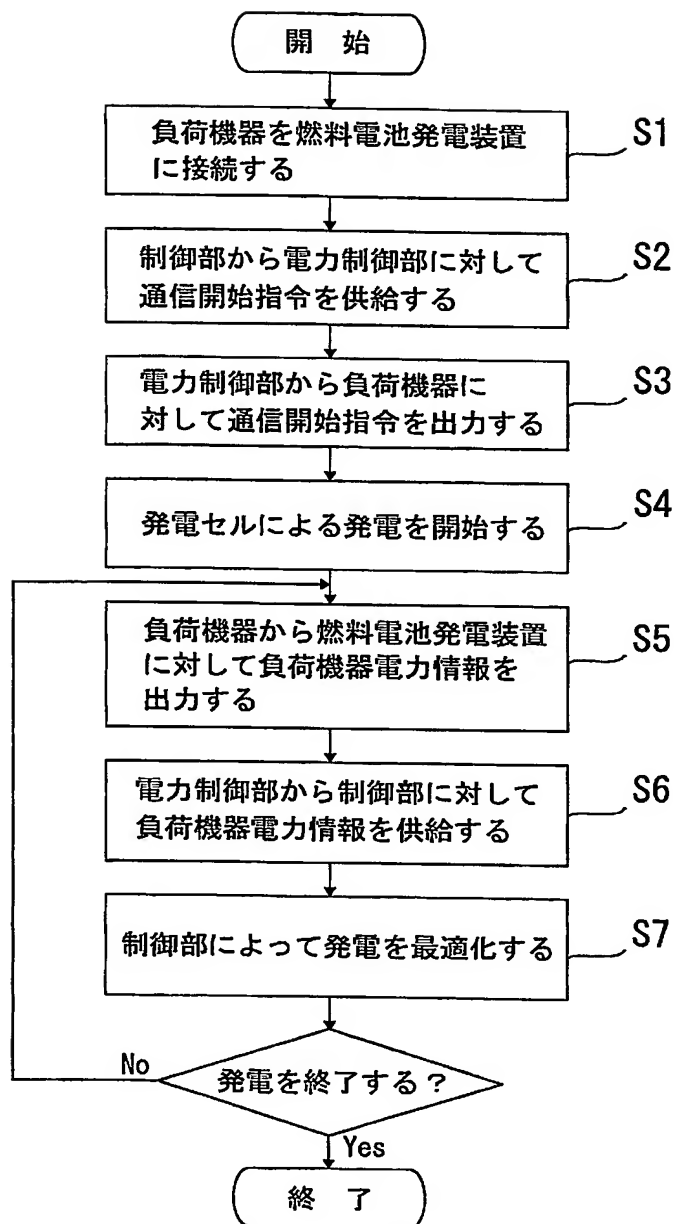
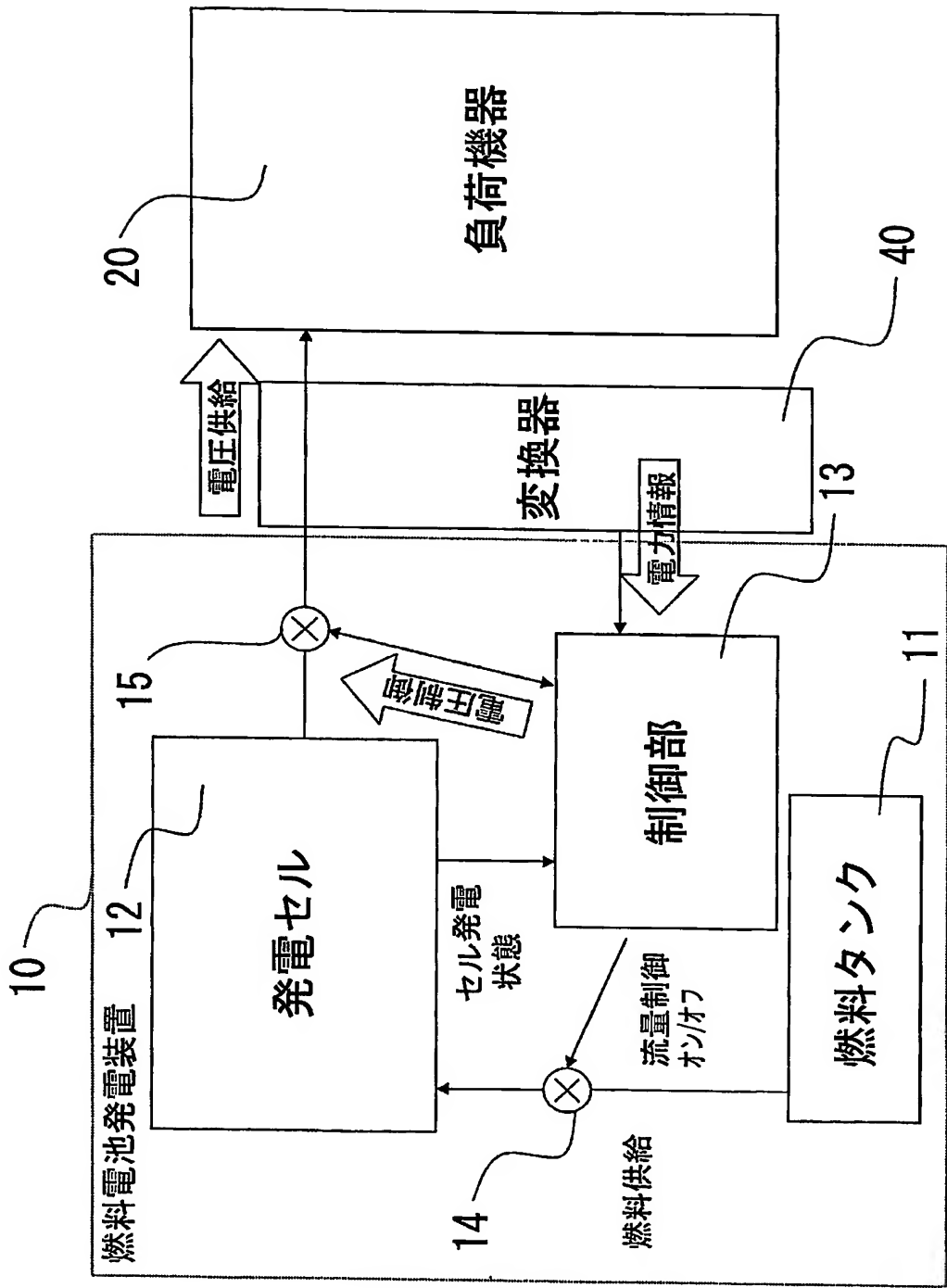


Fig.4



5/6

Fig.5A

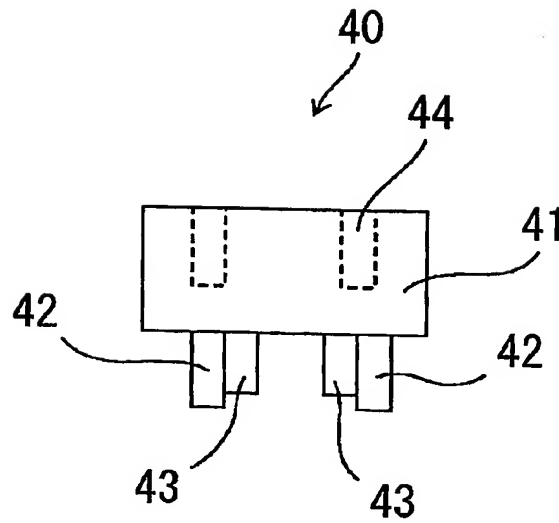


Fig.5B

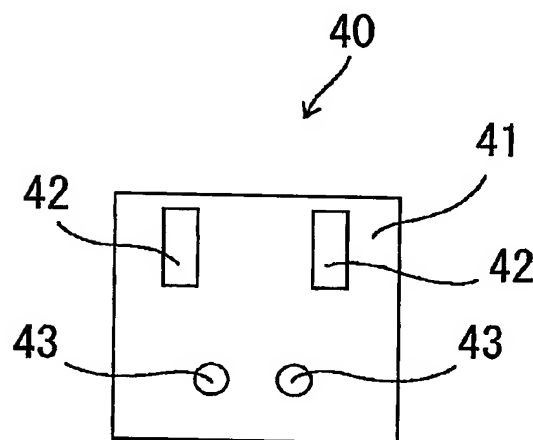


Fig.5C

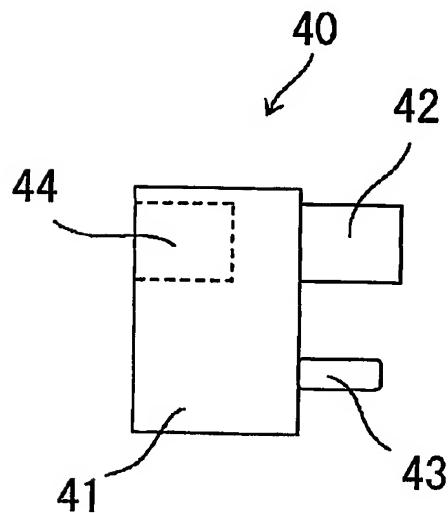


Fig.6A

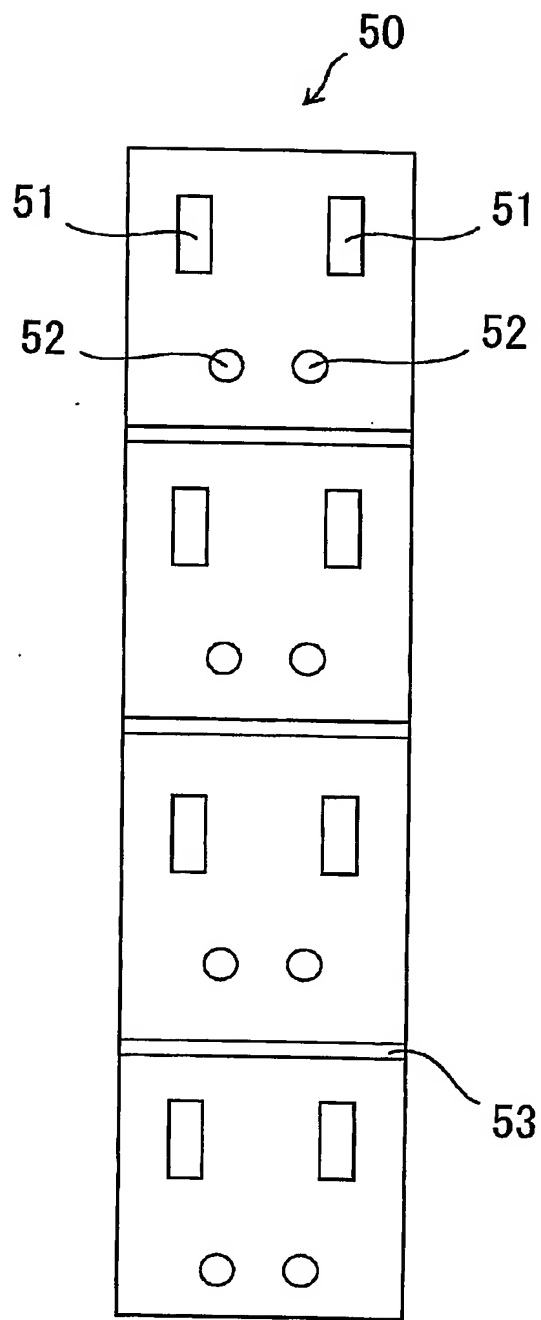
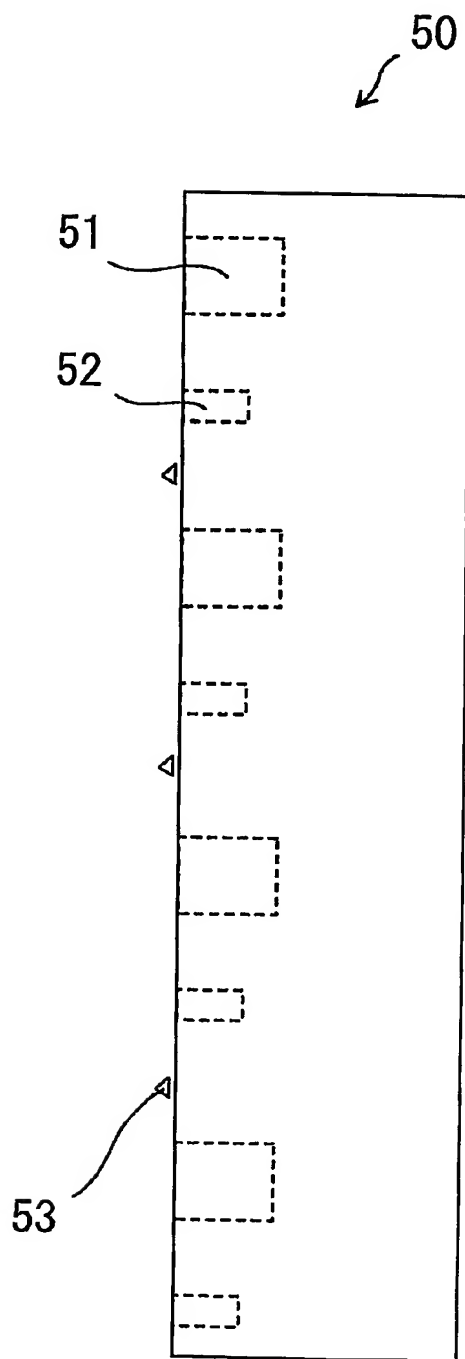


Fig.6B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01M8/04, G05F1/67

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01M8/04, H01M8/06, G05F1/67

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 3-80316 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.),	1, 2, 14-17,
Y	05 April, 1991 (05.04.91), Fig. 3 (Family: none)	30, 31 1, 2, 14-17, 30, 31
X	JP 2-214910 A (Fuji Electric Co., Ltd.),	1, 2, 14-17,
Y	27 August, 1990 (27.08.90), Page 3, upper left column, line 1 to page 4, upper right column, line 11; Fig. 1 (Family: none)	30, 31 1, 2, 14-17, 30, 31
X	JP 63-98712 A (Fuji Electric Co., Ltd.),	1, 2, 14-17,
Y	30 April, 1988 (30.04.88), Fig. 1 (Family: none)	30, 31 1, 2, 14-17, 30, 31

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 October, 2004 (07.10.04)

Date of mailing of the international search report
26 October, 2004 (26.10.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

International application No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M8/04、G05F1/67

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01M8/04、H01M8/06、G05F1/67

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 3-80316 A (日本電信電話株式会社) 1991.04.05, 図3, (ファミリーなし)	1, 2, 14-17, 30, 31 1, 2, 14-17, 30, 31
X Y	JP 2-214910 A (富士電機株式会社) 1990.08.27, 第3頁左上欄第 1行~第4頁右上欄第11行, 図1, (ファミリーなし)	1, 2, 14-17, 30, 31 1, 2, 14-17, 30, 31

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.10.2004

国際調査報告の発送日

26.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高木 康晴

4 X

9 2 7 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C. (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 63-98712 A (富士電機株式会社) 1988. 04. 30, 図 1 (ファミリーなし)	1, 2, 14-17, 30, 31
Y		1, 2, 14-17, 30, 31
Y	JP 2003-115313 A (ソニー株式会社) 2003. 04. 18, 全文 (ファミリーなし)	1, 2, 14-17, 30, 31
A		3-13, 18-29
EX	JP 2004-265778 A (株式会社日本総合研究所) 2004. 09. 24, 請求項 1 1 (ファミリーなし)	1-4, 14-17, 30, 31